

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-179330

(43) 公開日 平成8年(1996)7月12日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 0

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平6-316857

(22) 出願日

平成6年(1994)12月20日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 松並 一成

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ

オ計算機株式会社八王子研究所内

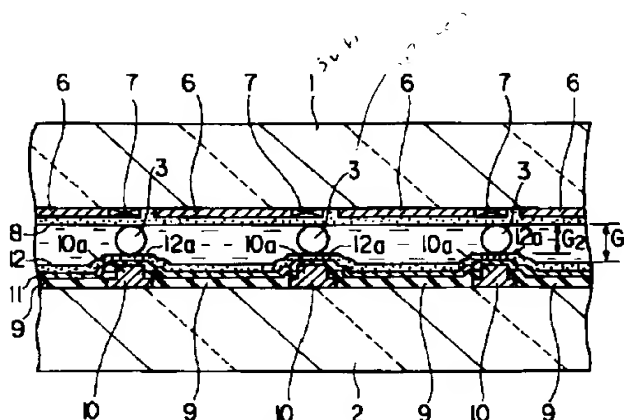
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子およびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 スペーサからの光の漏れを防止して画像の表示品位を向上させることができる液晶表示素子を提供する。

【構成】 電極6、11を形成した一対の基板1、2を、枠状のシール材4を介して接合し、基板2には各画素の領域間に対応して配置する遮光膜10を形成し、両基板1、2とシール材4とで囲まれた空間内に液晶5を封入し、この液晶5の層厚を両基板1、2間のギャップ内に配設した複数の粒状のスペーサ3によりほぼ一定に規制した液晶表示素子において、遮光膜10に対応する部分における両基板1、2間のギャップの幅G2を、画素領域に対応する部分における両基板1、2間のギャップの幅G1よりも狭くし、この幅を狭くした両基板1、2間のギャップ内にのみ、合成樹脂製のスペーサ3を圧入して挟着保持したことを特徴とする液晶表示素子。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明電極を形成した一対の透明な基板を、  
枠状のシール材を介して接合し、一方の基板には、各画  
素の領域間に対応させて遮光膜を形成し、両基板とシール材で囲まれた空間内に液晶を封入し、この液晶の層厚を両基板間の間隙に介在させた複数の粒状スペーサによりほぼ一定に規制した液晶表示素子において、  
画素領域に対応する部分における両基板間の第1の間隙幅よりも前記遮光膜に対応する部分における両基板間の第2の間隙幅を狭くし、前記スペーサの粒径を前記第1の間隙幅よりも小さく前記第2の間隙幅よりも大きく設定し、前記遮光膜に対応する部分の間隙にのみ前記スペーサを介在させたことを特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】遮光膜の表面に凸部を一体に形成し、この凸部に基づいて前記第2の間隙幅を前記第1の間隙幅よりも狭くしてあることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示素子。

【請求項3】透明電極を形成した一対の透明な基板を、  
枠状のシール材を介して接合し、一方の基板には、各画素の領域間に対応させて遮光膜を形成し、両基板とシール材で囲まれた空間内に液晶を封入し、この液晶の層厚を両基板間の間隙に介在させた複数の粒状スペーサによりほぼ一定に規制した液晶表示素子を製造する方法であって、  
画素領域に対応する部分における両基板間の第1の間隙幅よりも前記遮光膜に対応する部分における両基板間の第2の間隙幅が狭くなるように、前記遮光膜を一方の基板の上に形成し、  
前記スペーサとして、粒径が前記第1の間隙幅より小さく前記第2の間隙幅より大きい粒子を準備し、  
前記一対の基板をスペーサとしての前記粒子をはさんで前記シール材により接合し、  
前記シール材の液晶注入用開口から前記空間内に液晶を注入して、この注入時の液晶の流動圧力により前記粒子を前記遮光膜に対応する部分の間隙に圧入して保持させ、  
シール材の前記液晶注入用開口を封止することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶を用いて画像を表示する液晶表示素子およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示素子は、透明電極を形成した一対の透明な基板（ガラス基板）を多数の粒状のスペーサをはさんで重ね合わせるとともに、この両基板を枠状のシール材を介して接合し、この両基板とシール材とで囲まれた空間内に液晶を封入してなる。そして一方の基板には、電極が対向してなる各画素の領域間に対応して位置するように光漏れ防止用の遮光膜（ブラックマスク）

が形成されている。また前記スペーサは例えば透明な合成樹脂製の粒子からなり、両基板間に均一に散布され、これらスペーサにより両基板間に封入された液晶の層厚が一定に保たれている。

【0003】そしてこの液晶表示素子は、一方の基板の電極と他方の基板の電極との間に電圧を印加し、この電圧の印加により液晶分子の配向を変化させて電極の対向間の各画素での光の透過を制御して所望の画像を表示するようになっている。

10 【0004】このような液晶表示素子は、透明電極を形成した一対の基板をスペーサを間にはさんで重ね合わせ、この両基板をシール材で接着して液晶セルを組み立て、この組み立て後に液晶セル内（両基板とシール材で囲まれた空間内）に、液晶を真空注入法によって注入して充填する方法により製造されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、この従来の液晶表示素子においては、両基板間のほぼ全域に亘って透明なスペーサがほぼ均一に散布されており、このため  
20 各画素の領域内にもスペーサが配置している。スペーサが配置した部分は、液晶が排除された状態にあり、この結果、各画素の領域内にスペーサが配置していると、そのスペーサの配置部分では電圧の印加の有無に拘らず光がスペーサを通して常時透過してしまい（これを漏れ光という）、この光の透過により画像の表示品位が低下するという問題がある。

【0006】本発明はこのような点に着目してなされたもので、その目的とするところは、スペーサからの光の漏れを防止し、画像の表示品位を向上させることができる液晶表示素子およびその製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明はこのような目的を達成するために、透明電極を形成した一対の透明な基板を、枠状のシール材を介して接合し、一方の基板には、各画素の領域間に対応させて遮光膜を形成し、両基板とシール材で囲まれた空間内に液晶を封入し、この液晶の層厚を両基板間の間隙に介在させた複数の粒状スペーサによりほぼ一定に規制した液晶表示素子において、  
40 画素領域に対応する部分における両基板間の第1の間隙幅よりも前記遮光膜に対応する部分における両基板間の第2の間隙幅を狭くし、前記スペーサの粒径を前記第1の間隙幅よりも小さく前記第2の間隙幅よりも大きく設定し、前記遮光膜に対応する部分の間隙にのみ前記スペーサを介在させるようにしたものである。

【0008】そして、遮光膜に対応する部分における両基板間の第2の間隙幅を画素領域に対応する部分における両基板間の第1の間隙幅よりも狭くする手段としては、遮光膜の表面に凸部を一体に形成し、この凸部に基  
50 づいて遮光膜に対応する部分における両基板間のギャッ

## 3

プの幅を狭くする手段を採用することが可能である。

【0009】また、本発明においては、透明電極を形成した一対の透明な基板を、枠状のシール材を介して接合し、一方の基板には、各画素の領域間に対応させて遮光膜を形成し、両基板とシール材で囲まれた空間内に液晶を封入し、この液晶の層厚を両基板間の間隙に介在させた複数の粒状スペーサによりほぼ一定に規制した液晶表示素子を製造する際に、画素領域に対応する部分における両基板間の第1の間隙幅よりも前記遮光膜に対応する部分における両基板間の第2の間隙幅が狭くなるように、前記遮光膜を一方の基板の上に形成し、前記スペーサとして、粒径が前記第1の間隙幅より小さく前記第2の間隙幅より大きい粒子を準備し、前記一対の基板をスペーサとしての前記粒子をはさんで前記シール材により接合し、前記シール材の液晶注入用開口から前記空間内に液晶を注入して、この注入時の液晶の流動圧力により前記粒子を前記遮光膜に対応する部分の間隙に圧入して保持させ、シール材の前記液晶注入用開口を封止するようにしたものである。

## 【0010】

【作用】このような液晶表示素子においては、スペーサが画素領域を避けてその外側に配置し、画素領域内にはスペーサが介在せず、したがって画素領域内でスペーサを介して光が漏れるようなことがなく、このため各画素での光の透過を電圧の印加に基づいて的確に制御でき、画像の表示品位の向上を達成することが可能となる。

## 【0011】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1には、アクティブマトリックス型の液晶表示素子の断面図を示してある。この液晶表示素子は、一対のガラス等からなる透明な基板1、2を複数の粒状のスペーサ3を間にはさんで重ね合わせ、この両基板1、2を枠状のシール材4で接合し、この両基板1、2とシール材4とで囲まれた空間内に液晶5を封入した構成となっている。

【0012】図2には、この液晶表示素子の一部を拡大した断面図を示してあり、一方の基板1の内面の上には、その行方向および列方向に配列する複数の透明な画素電極6と、これら画素電極6にそれぞれ対応する複数の能動素子7が形成されている。

【0013】前記能動素子7は例えばTFT（薄膜トランジスタ）であり、このTFTは図示しないが、基板1の上に形成されたゲート電極と、このゲート電極を覆うゲート絶縁膜と、このゲート絶縁膜の上に前記ゲート電極と対向して形成されたa-Si（アモルファスシリコン）等からなる半導体膜と、この半導体膜の両側部の上に形成されたソース電極およびドレイン電極とで構成されている。

【0014】さらに、基板1の内面には、図示しないが、前記TFTにゲート信号を供給するゲートライン

## 4

（アドレスライン）と、前記TFTに画像データに応じたデータ信号を供給するデータラインとが配線されており、TFTのゲート電極が前記ゲートラインと一体に形成され、ドレイン電極が前記データラインにつながっている。

【0015】基板1の上には前記画素電極6および能動素子7を覆うようにポリイミド等からなる配向膜8がそのほぼ全体に形成され、この配向膜8の膜面にラビングによる配向処理が施されている。

10 【0016】前記他方の基板2の上には、前記一方の基板1の上に形成された各画素電極6に対向するように、その行方向および列方向に配列する赤、緑、青のカラーフィルタ9、およびこれらカラーフィルタ9の間隙間に配置した遮光膜10が形成され、さらにこれらカラーフィルタ9および遮光膜10の上の全体に拡がるように対向電極11が形成されている。

20 【0017】前記各画素電極6と前記対向電極11との対向間が画素の領域であり、前記遮光膜10は各画素の領域間に対応するように配置し、この遮光膜10により各画素の領域間での光の漏れが防止されるようになってい。また、前記対向電極11の上にはポリイミド等からなる配向膜12が塗布され、この配向膜12の膜面にラビングによる配向処理が施されている。

【0018】前記遮光膜10の表面には凸部10aが一体に形成され、この凸部10aにより遮光膜10に対応する部分において、配向膜12の膜面に隆起部12aが生じている。

30 【0019】両基板1、2間の間隙幅つまりギャップの大きさは、一方の基板1の配向膜8の膜面と他方の基板2の配向膜12の膜面との間隙により規定される。ここで画素電極6と対向電極11との対向間の領域つまり画素の領域内における第1のギャップをG1とし、画素の領域の外側、つまり遮光膜10に対応する部分の領域内における第2のギャップをG2としたとき、遮光膜10に対応する部分の領域においては配向膜12の膜面に隆起部12aが生じているから、 $G1 > G2$ の関係になる。

40 【0020】また両基板1、2間に散布された各スペーサ3は合成樹脂製の粒子であり、その自由状態での直径φは、 $G1 > \phi > G2$ の関係にある。そしてこれらスペーサ3は、G2の幅のギャップ内に圧入されて挟着保持されている。すなわち各スペーサ3は、遮光膜10に対応する部分にのみ配置し、これらスペーサ3により両基板1、2間に封入された液晶5の層厚がほぼ一定に規制されている。

50 【0021】次に、この液晶表示素子を製造する工程について説明する。まず、一方の基板1の上にフォトリソグラフィにより画素電極6および能動素子7を形成する。この後、この基板1の上に前記画素電極6および能動素子7を覆うように配向膜8を例えばスピンコートにより塗布する。そしてこの配向膜8を焼成し、この焼成

## 5

後にその膜面を一方向にラビングして配向処理を施す。

【0022】また、他方の基板2の上にフォトリソグラフィにより遮光膜10、カラーフィル9、対向電極11を形成する。この後、この基板2の上に前記対向電極11を覆うように配向膜12を例えばスピコートにより塗布する。そしてこの配向膜12を焼成し、この焼成後にその膜面を一方向にラビングして配向処理を施す。

【0023】次に、いずれか一方の基板1または2の上にスペーサを散布するとともに、両基板1、2を重ね合わせ、この両基板1、2を枠状のシール材4により接合して液晶セルを組み立てる。なお、前記シール材4の一部には、液晶を注入するための注入口を形成しておく。

【0024】両基板1、2間に配設されたスペーサ3は、その直径 $\phi$ が画素領域内のギャップの幅G1に対して $G1 > \phi$ の関係にあるから、その画素領域内においては自由に移動し得る状態にある。

【0025】図3には、組み立てた液晶セル内に液晶を注入して充填するときの状態を示してあり、20が真空槽で、この真空槽20内に液晶皿21が設けられ、この液晶皿21内に所定量の液晶5が収容されている。なお、Sが液晶セルであり、4aがシール材4の一部に形成された注入口である。

【0026】液晶を充填する際には、まず液晶セルSを真空槽20内に配置し、この真空槽20内の空気を排気して減圧する。このとき液晶セルS内の空気も注入口4aから排気され減圧される。

【0027】次に、液晶セルSをほぼ垂直に立てて注入口4aを液晶皿21内の液晶5中に浸漬する。そして、この状態で真空槽20内の圧力を常圧に戻す。これに応じて、注入口4aから液晶セルS内つまり両基板1、2間の空間内に液晶5が流入して上昇する。この際、図4に示すように、両基板1、2間の画素領域内に分散しているスペーサ3が液晶5の上昇圧力により上方に押し動かされ、G1よりも幅の狭いG2の幅のギャップ内に僅かに弾性的に変形しながら圧入される。この幅の狭いギャップ内に圧入されたスペーサ3は、この部分の配向膜8、12間に挟着保持されてこの幅の狭いギャップ内にとどまる。

【0028】液晶セルS内に液晶5を充滿させた後は、真空槽20内から液晶セルSを取り出し、ギャップ

## 6

の大きさがG1となるように調整した後、注入口4aを封止材(図示せず)により封止する。これにより液晶表示素子が完成する。

【0029】このような液晶表示素子においては、スペーサ3が画素領域を避けてその外側に配置し、画素領域内にはスペーサ3が介在することがない。したがって、従来のように画素領域内でスペーサを介して光が漏れるようなことがなく、このため電圧の印加の有無に応じて各画素での光の透過を的確に制御でき、これにより画像の表示品位を確実に向上させることができる。

【0030】なお本発明は、アクティブマトリックス型の液晶表示素子に適用する場合に限らず、単純マトリックス型等の液晶表示素子にも適用することができることは言うまでもない。

## 【0031】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、遮光膜に対応する部分にのみスペーサを配置し、画素領域内にはスペーサが介在しないようにしたから、各画素での光の漏れを確実に防止して画像の表示品位を大幅に向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る液晶表示素子の全体の断面図。

【図2】その液晶表示素子の一部を拡大して示す断面図。

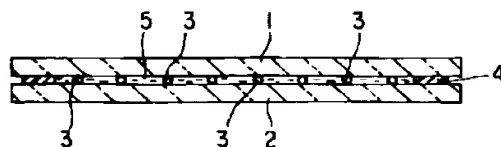
【図3】液晶セル内に液晶を注入するときの状態を概略的に示す説明図。

【図4】液晶セル内に液晶が流入するときの状態を示す断面図。

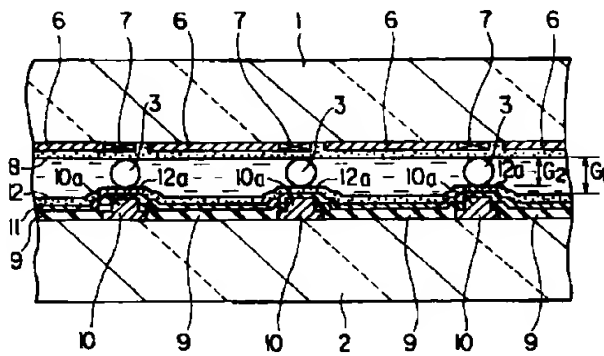
## 【符号の説明】

- 1…基板
- 2…基板
- 3…スペーサ
- 4…シール材
- 5…液晶
- 6…画素電極
- 10…遮光膜
- 10a…凸部
- 11…対向電極

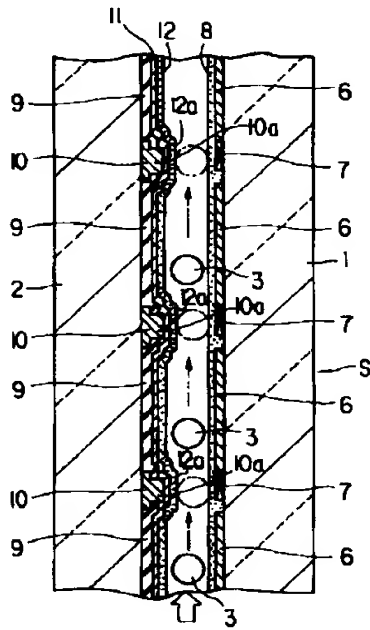
【図1】



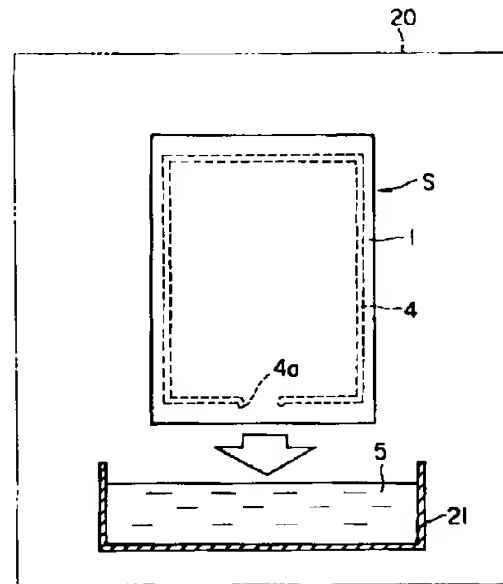
【図 2】



【図 4】



【図 3】



CLIPPEDIMAGE= JP408179330A

PAT-NO: JP408179330A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08179330 A

TITLE: LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT AND ITS  
PRODUCTION

PUBN-DATE: July 12, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MATSUNAMI, KAZUNARI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

CASIO COMPUT CO LTD

N/A

APPL-NO: JP06316857

APPL-DATE: December 20, 1994

INT-CL (IPC): G02F001/1339

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display  
element with which the display  
grade of images is improved by preventing the  
leakage of light from spacers.

CONSTITUTION: This liquid crystal display element is formed by joining a pair of substrates 1, 2 electrodes 6, 11 are formed, via a frame-shaped sealing material, on which forming light shielding films 10 arranged in correspondence to the spaces between the regions of respective pixels on the substrate 2, sealing liquid crystals into the space enclosed by both substrates 1, 2 and the sealing material and nearly constantly regulating the layer thickness of the liquid crystals by plural granular spacers 3 disposed in the gap between both substrates 1 and 2. The width  $G_{<SB>2}</SB>$  of the gap between both substrates 1 and 2 in the parts corresponding to the light shielding films 10 is set smaller than the width  $G_{<SB>1}</SB>$  of the gap between both substrates 1 and 2 in the parts corresponding to the pixels region. The spacers 3 made of a synthetic resin are press-fitted only into the gap between both substrates 1 and 2 narrowed in the width and are clamped and held therebetween to obtain the liquid crystal display element.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO